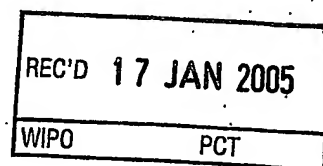


06 JAN 2005

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



PCT/US04/39250

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 54 809.2

**Anmeldetag:**

21. November 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:**


Verfahren zur kontinuierlichen Verbesserung von  
langlebigen industriellen Produktionsanlagen

**IPC:**

B 21 B 28/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



Schäfer

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

A 9161  
03/00  
EDV-L

## Beschreibung

Verfahren zur kontinuierlichen Verbesserung von langlebigen industriellen Produktionsanlagen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Verbesserung von langlebigen industriellen Produktionsanlagen. Langlebige industrielle Produktionsanlagen (z.B. Walzwerke oder Papierfabriken) werden für einen bestimmten Produktionszweck gebaut. Dabei werden die zum Zeitpunkt der Konzeption/Entwicklung/Errichtung geltenden Bedingungen der für die Anlage relevanten Absatz-, Technologie-, Verfahrens- und Faktorenmärkte sowie die damit in Zusammenhang stehenden Risiken berücksichtigt und auch in die Zukunft (Lebenszeit der Anlage) prognostiziert.

15

Im Laufe des Lebens der Produktionsanlage ändern sich nicht nur diese Bedingungen, sondern auch die Einbindung der Anlage in einen Unternehmenskontext, die zu produzierenden Produkte, die verfügbare Technik entwickelt sich weiter bzw. die eingesetzte Technik unterliegt einem Verschleiß oder einem anderen Alterungsprozess (z.B. Obsolescence bei Software oder IT-Systemen). Dadurch ergibt sich im Laufe des Anlagenlebens ein zusätzliches unternehmerisches Risiko (Minderqualität, Produktionsausfall, Wettbewerbervorsprung) bzw. auch eine ungenutzte Geschäftsmöglichkeit.

20

Das Problem wird bisher in den meisten Fällen so gelöst, dass über den Lebenszyklus einer Anlage in bestimmten Zeitabständen eine Wartung oder ereignisabhängig eine Instandhaltung durchgeführt wird oder auch dass in längeren Zeitabständen eine Vollmodernisierung der Anlage durchgeführt wird. In einigen Industriezweigen hat es sich auch als wirtschaftlich machbar erwiesen, von der Langlebigkeit der Anlage abzusehen und z.B. synchron zu jeder Produktinnovation eine neue Produktionsanlage zu errichten (z.B. Automobilindustrie).

30

35

Der Nachteil von Wartung und Instandhaltung ist, dass hiermit im besten Fall der ursprüngliche (weitestgehend durch das Design festgelegte) Zustand wieder hergestellt werden kann, also keine Verbesserung oder Anpassung an neue Bedingungen, Produktionsfaktoren oder Produkte erfolgen kann.

Die Vollmodernisierung hat zwar diesen Nachteil nicht, aber ihrerseits den Nachteil, dass immer ein erheblicher Produktionsausfall damit verbunden ist, und dass ein finanztechnisch und technisch aufwendiger Abwicklungsprozess mit nicht unerheblichem Zusatzrisiko angestoßen werden muss.

Der Verzicht auf Langlebigkeit ist wegen des hohen Investitionsvolumens nicht in allen Branchen in gleicher Weise möglich.

In vielen Branchen werden heute auch flexible Mehrzweckanlagen gebaut. Auch diese können sich nur in begrenztem Umfang auf neue Situationen, die zum Zeitpunkt des Designs noch nicht bekannt waren einstellen. Zudem sind sie im Vergleich zu einer Einzweckanlage komplexer, teurer, fehleranfälliger und damit auch mit mehr Risiko behaftet.

Durch das hier beschriebene Verfahren wird eine industrielle Produktionsanlage über ihren Lebenslauf permanent an die sich ändernden Bedingungen angepasst: Es wird ständig beobachtet wie sich die wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen für diese Anlage ändern und wie sich der Ausrüstungsstand und die Verarbeitungseigenschaften der Anlage ändern. Auf Basis dieser Beobachtungen werden der konkreten Anlage innewohnende Risiken und Geschäftsmöglichkeiten aufgezeigt. Daraufhin werden Maßnahmen identifiziert, die technisch sinnvoll und wirtschaftlich möglich sind und die helfen, die erkannten Risiken zu vermeiden bzw. die Geschäftsmöglichkeiten zu nutzen.

Das Verfahren beinhaltet im Einzelnen

- a) Die systematische Erfassung und Prognose des Anlagenzustandes und der erzielten bzw. erzielbaren Umwandlungseigenschaften,
  - 5 i) durch eine automatisierte, informationstechnische Vorrichtung und/oder
  - ii) durch ausgewählte, Betreiber-neutrale Branchen- und Technologieexperten und/oder
  - 10 iii) durch die mit dem Betrieb der Anlage vertrauten Personen (Eigenbeobachtung).
- b) Die systematische Erfassung und Prognose der Anlagenumgebung und der von ihr erwarteten Umwandlungseigenschaften der Anlage.
- c) Die periodische Durchführung der genannten Beobachtungen  
15 nach immer wieder dem selben Muster zum Zwecke der Vergleichbarkeit.
- d) Die Erfassung der Umwandlungseigenschaften der Anlage in Verbindung mit einer Methodik zur Beschreibung und Bestimmung der zu beobachtenden und zu vergleichenden Kenngrößen  
20 entsprechend einem hierarchischen Produktionsmodell der Anlage.
- e) Die Bewertung der Beobachtungen entsprechend der aktuellen Kostenstruktur des Umwandlungsprozesses.
- f) Den Vergleich von Zustand und Umwandlungseigenschaften mit anderen Anlagen und/oder von anderen Herstellern
  - i) auf Komponentenebene (Leistung und Effizienz von Komponenten)
  - ii) auf Teilprozessebene (auch branchenübergreifend)
  - iii) auf Prozessebene (soweit ein Vergleich sinnvoll ist).
- 30 g) Die Pflege eines anlagen-/branchenspezifischen Technologiepools.
- h) Die Prognose und Vorhersage des Zustands um mögliche Auswirkungen.
- i) Eine Methode zum Austausch von Teilanlagen / Komponenten  
35 durch Hilfsvorrichtungen dahingehend unterstützt, dass der Ersatz im kontinuierlichen Betrieb bzw. bei lediglich reduzierter Leistung erfolgen kann.

j) Die systematische Anleitung und Betreuung von Dritten in Bezug auf j).

5 Das Verfahren beinhaltet im Übrigen die Kombination aller genannten Schritte.

10 Insgesamt lässt sich durch das Verfahren eine effiziente ganzheitliche Lebenszeitbetreuung einer technischen Anlage erreichen, die den jeweiligen Bedürfnissen von Markt bzw. Produkten Rechnung trägt, und die sich ständig rechtfertigt, die alle relevanten Kompetenzen bündelt. Als wesentlicher Vorteil ist auch zu sehen, dass die Struktur geeignet ist, um - eine geeignete vertragliche Regelung vorausgesetzt - die Lebenszeitbetreuung einer Anlage an Dritte zu delegieren, ohne dass dadurch ein erhebliches zusätzliches Risiko besteht.

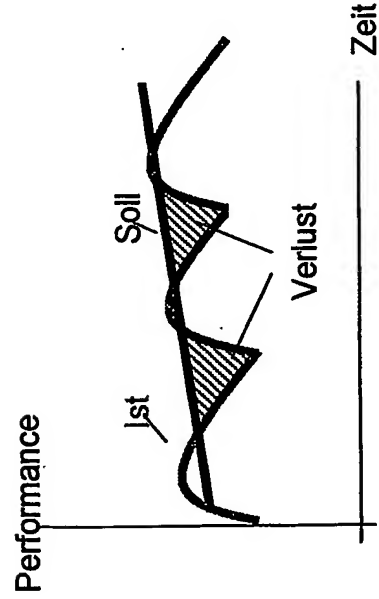
15

Weitere Einzelheiten, Vorteile der Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind im Folgenden dargestellt:

## Herausforderungen bei langlebigen Industrieanlagen

- Technische Verbesserung und Anpassung an den Markt
- Investitionssicherheit über lange Nutzungsdauer
- Beherrschung der Innovationszyklen und Lebenszeitkosten (TCO) von Komponenten
- Verlängerung der Lebenszeit/Nutzungszeit

Performanceverlust durch zu späte Anpassung



Nutzungsdauer und Innovationsrate von Anlage und Einzelkomponenten

Bautechnik					
Maschinentechnik			Maschinentechnik		
E-Technik		E-Technik		E-Technik	
PLT	PLT	PLT	PLT	PLT	PLT
Verfahrenstechnik ... ?					
IT .... ?					

0 5 15 30 Jahre

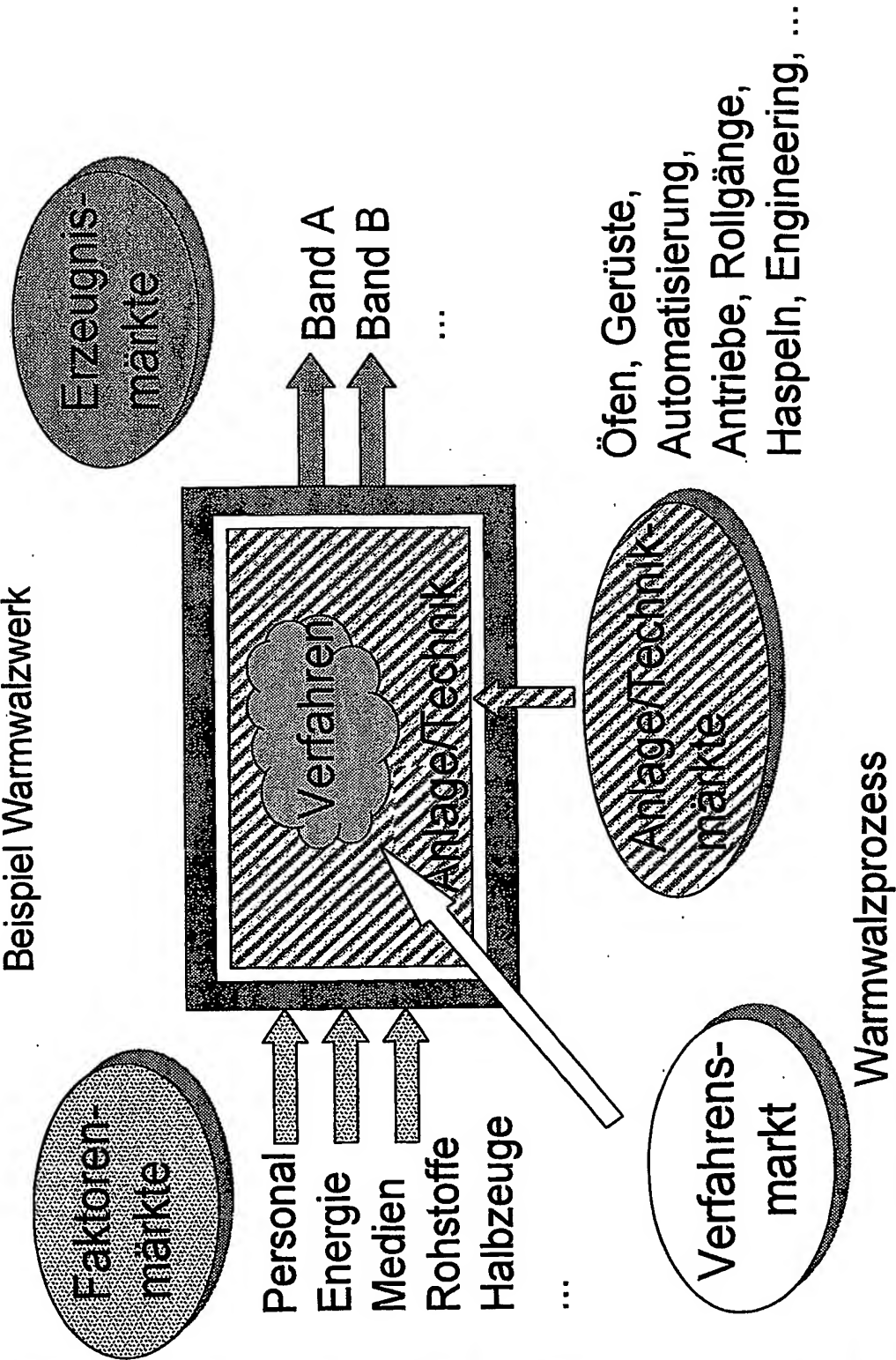


Eine langlebige Anlage muss sich ständig neu den Chancen und Risiken des Marktes stellen ...

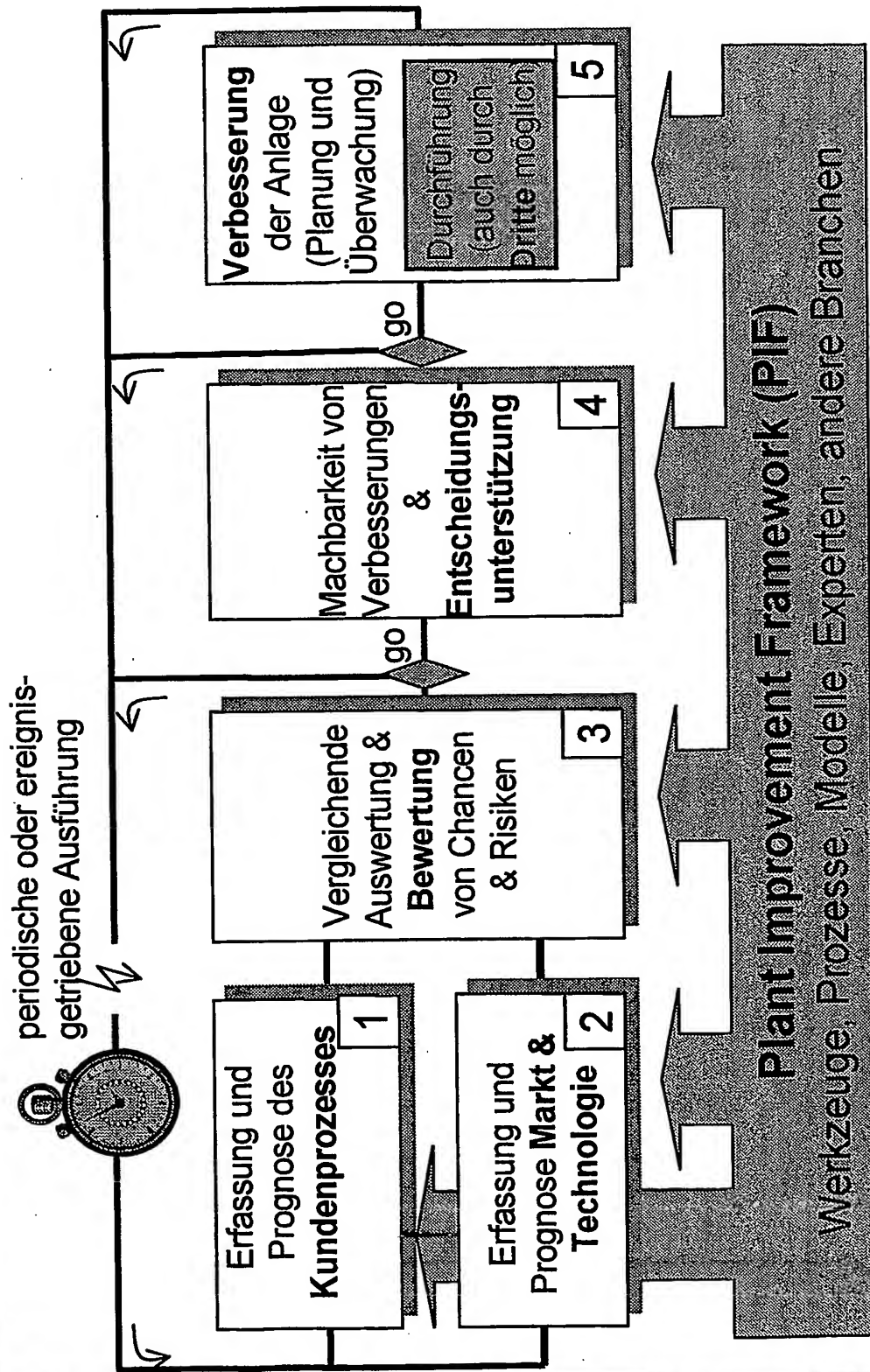
200317497

6

### Beispiel Warmwalzwerk



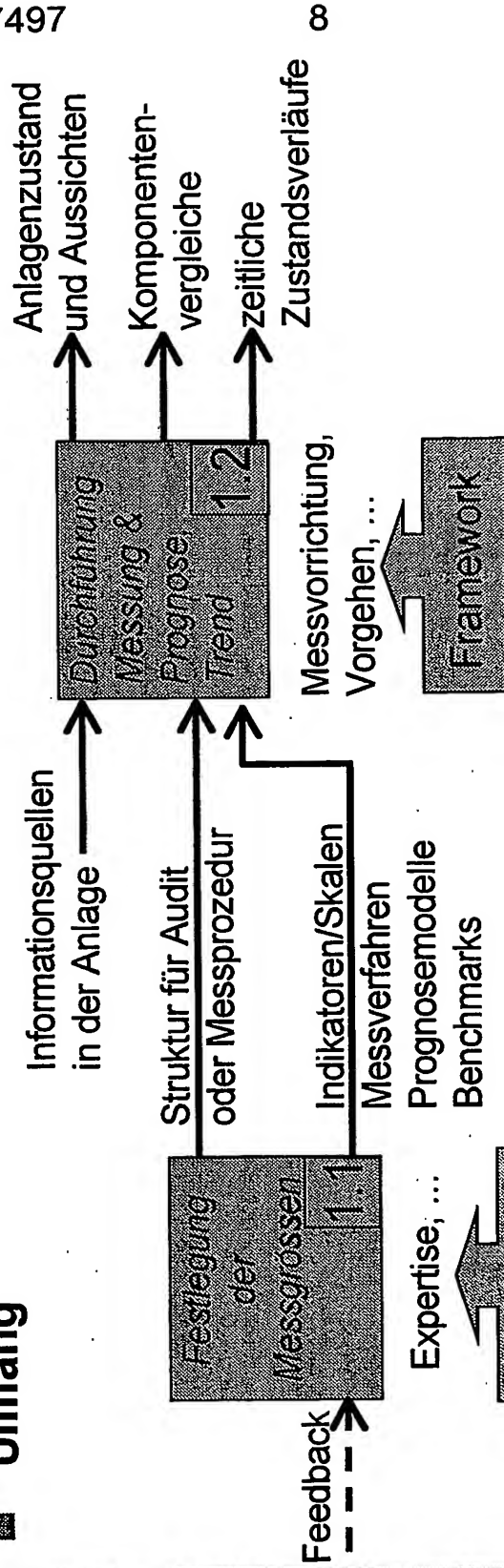
# Prozess zur Investitionssicherung und kontinuierlichen Verbesserung einer langlebigen Industrieanlage





# Erfassung und Prognose im Kundenprozess

## ■ Umfang



„Wie entwickelt sich meine Anlage und meine Produktion?“

## ■ Kundennutzen

- ◆ Anlage/Komponente ist objektiv bewertbar
- ◆ Analyse: aktueller Zustand der Anlage; sich abzeichnende Trends
- ◆ Prognose: zukünftiger Zustand der Anlage
- ◆ Internes Benchmarking: Gegenüberstellung gleichartiger Teile

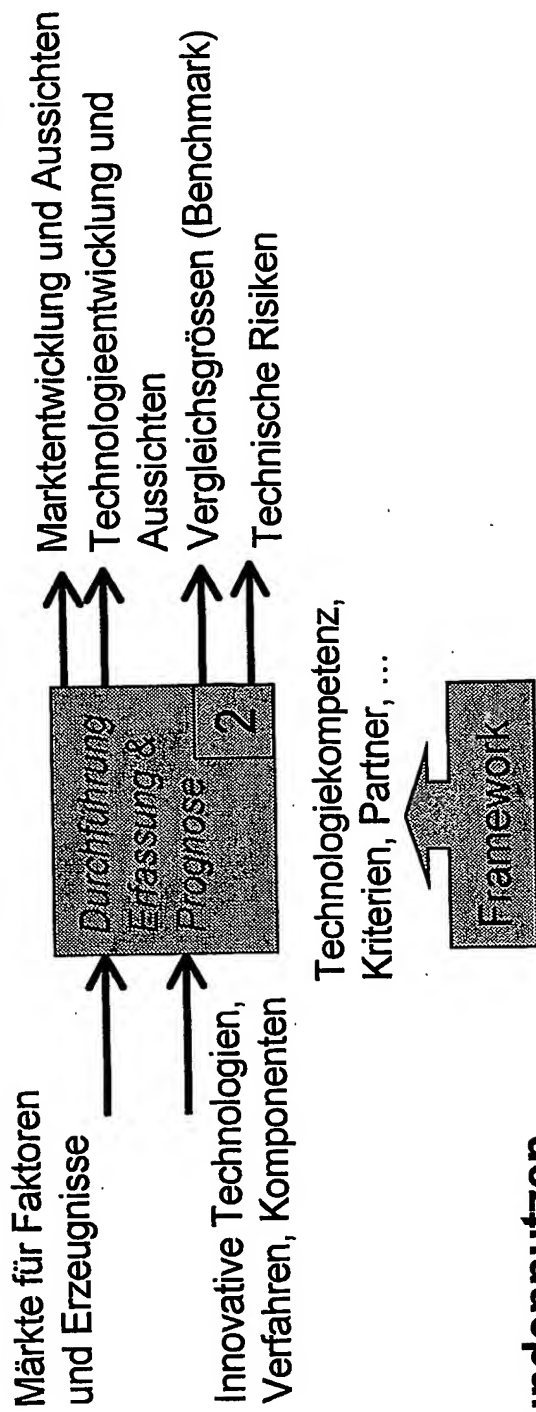
Übersicht

# Erfassung und Prognose der Märkte und der allgemeinen Technologieentwicklung

200317497

## ■ **Umfang**

*"Was bedeuten Marktveränderung und Innovation für meine Anlage?"*



9

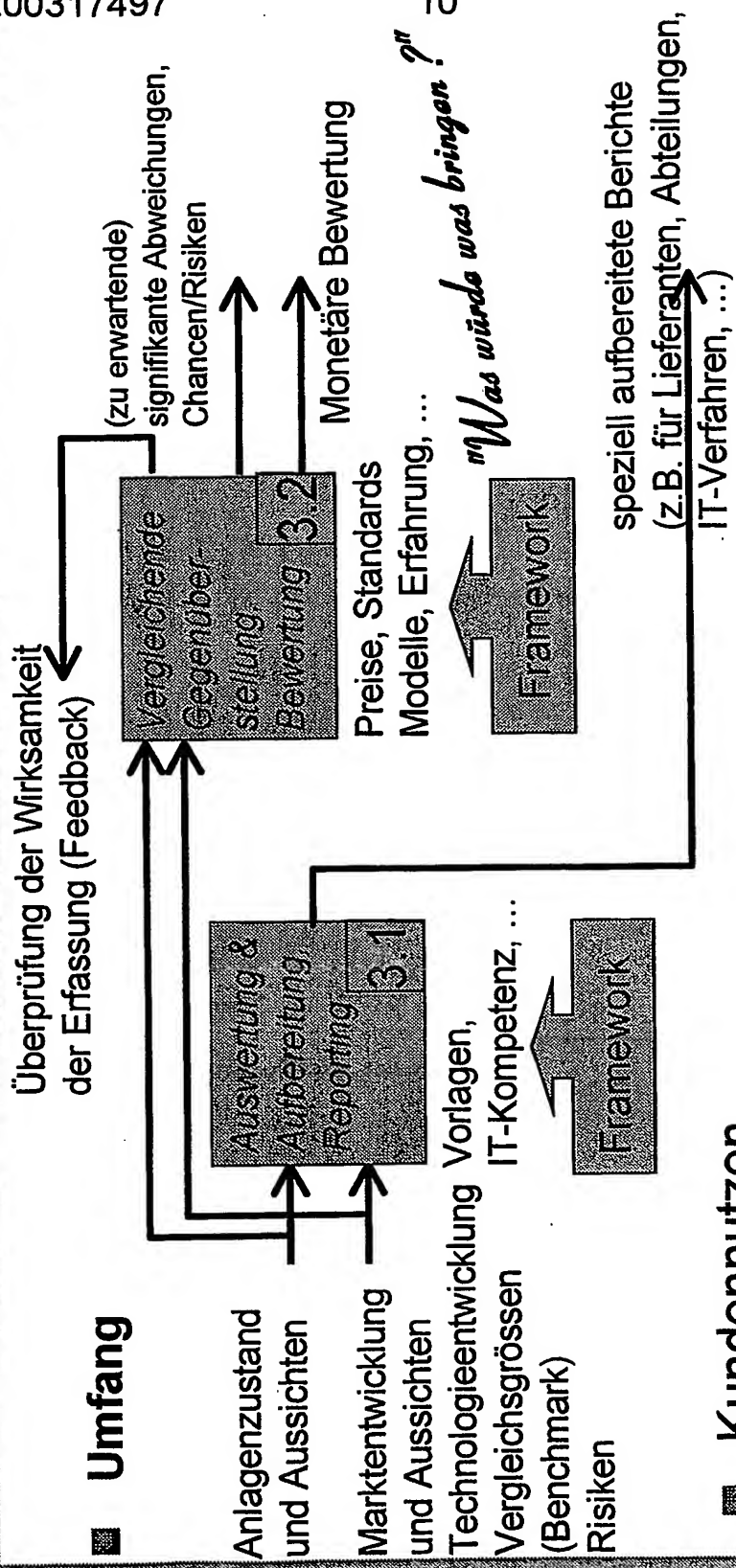
## ■ **Kundennutzen**

- ◆ Analyse: Situation von Märkten, Technologie, Verfahren, Komponenten
- ◆ Prognose: zukünftige Entwicklung von Märkten, Technologie, Verfahren, Komponenten
- ◆ Kundenneutral oder kundenspezifisch

Übersicht



# Zielgruppenspezifische Aufbereitung sowie Analyse und Bewertung von Chancen und Risiken



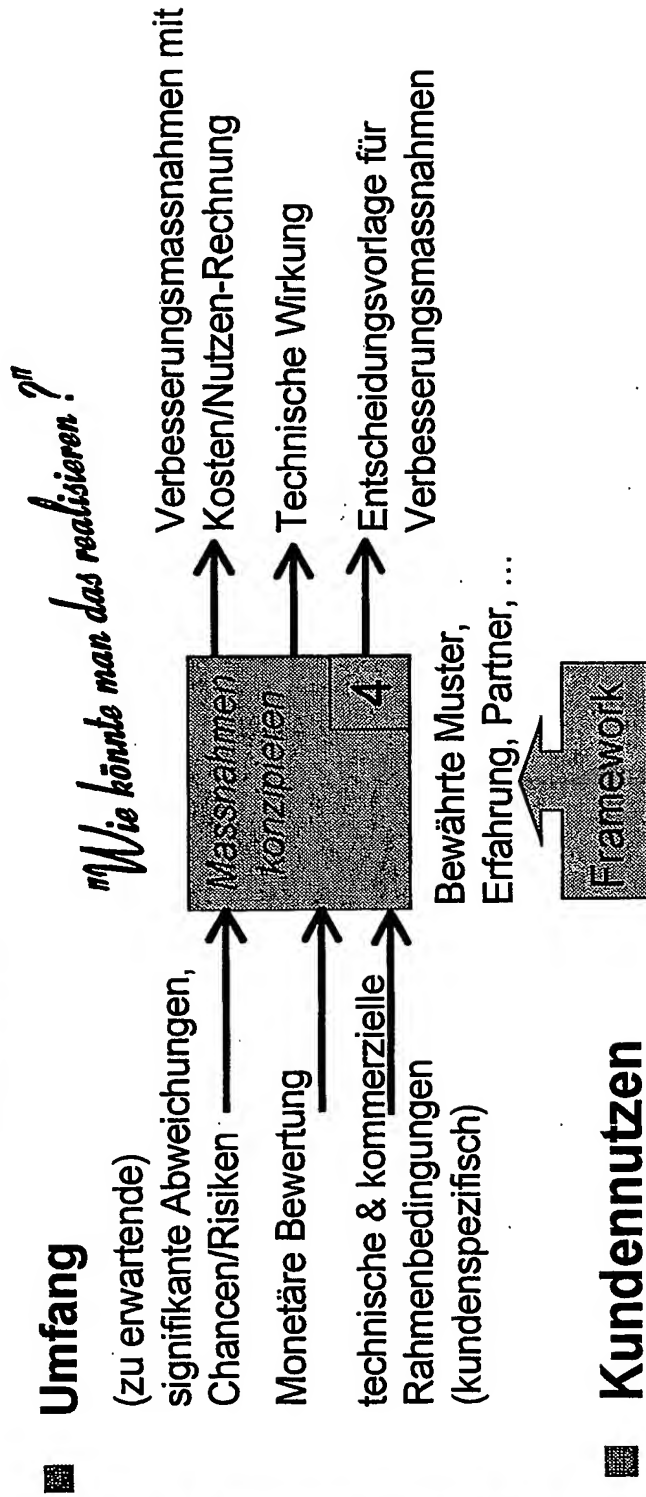
## Kundennutzen

- ◆ Optional: Darstellungen der Anlagen- und Marktentwicklung für betroffene Lieferanten, Abteilungen, IT-Verfahren, etc. (spezieller Ausschnitt)
- ◆ Analyse und Bewertung von Chancen und Risiken, die sich aus dem Betrieb der Anlage ergeben

## Entscheidungsunterstützung für Identifikation und Machbarkeit von Verbesserungsmassnahmen

200317497

11



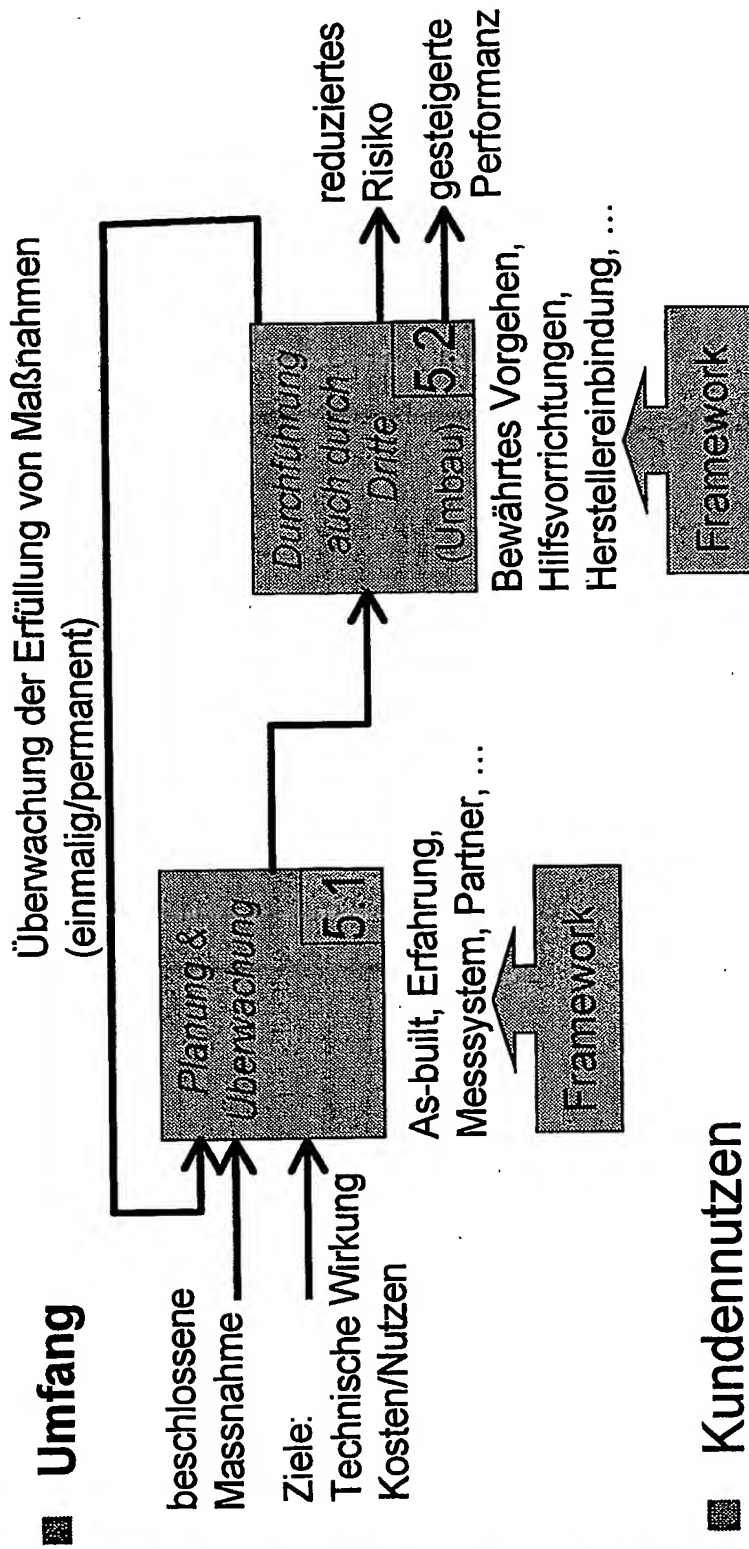
## ■ Kundennutzen

- ◆ Signifikante und nachhaltige Abweichungen/Änderungen identifizierbar
- ◆ betriebswirtschaftliche Bewertung des Anlagenzustands und der Perspektive
- ◆ Fundierte Vorbereitung einer Entscheidung
- ◆ geringere Kosten für Investitionsentscheidungen

Übersicht



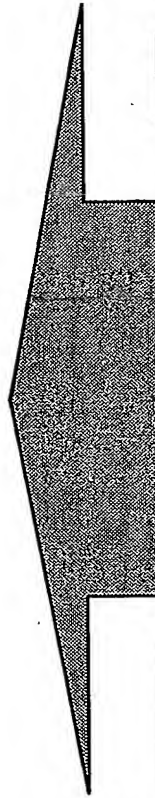
## Geregelte Durchführung von Massnahmen zur Verbesserung und/oder Lebenszeitverlängerung einer Anlage



- ◆ Beherrschung des Transformationsrisiko
  - ◆ Garantierte Zielerreichung
  - ◆ Bessere Planbarkeit von Investitionen
- "umbauen und Wirkung sicher stellen"*



Der Verbesserungsprozess wird von einem spezialisierten, technisch-organisatorischen Framework angetrieben und gespeist



### Plant Improvement Framework

Netzwerk von Experten

schneller Zugriff, Branchenkompetenz, Technologiekompetenz, Kombination von Kompetenzen, weltweit verfügbar, verfügbar bei Bedarf

Einbindung von Kunden-Know-how

Modelle, Informationsquellen, Indikatoren, Prognosen, Märkte

Standardisierte Prozesse und Werkzeuge

Qualität, Schnelligkeit, Vergleichbarkeit, Transparenz, Sprache, Vokabular

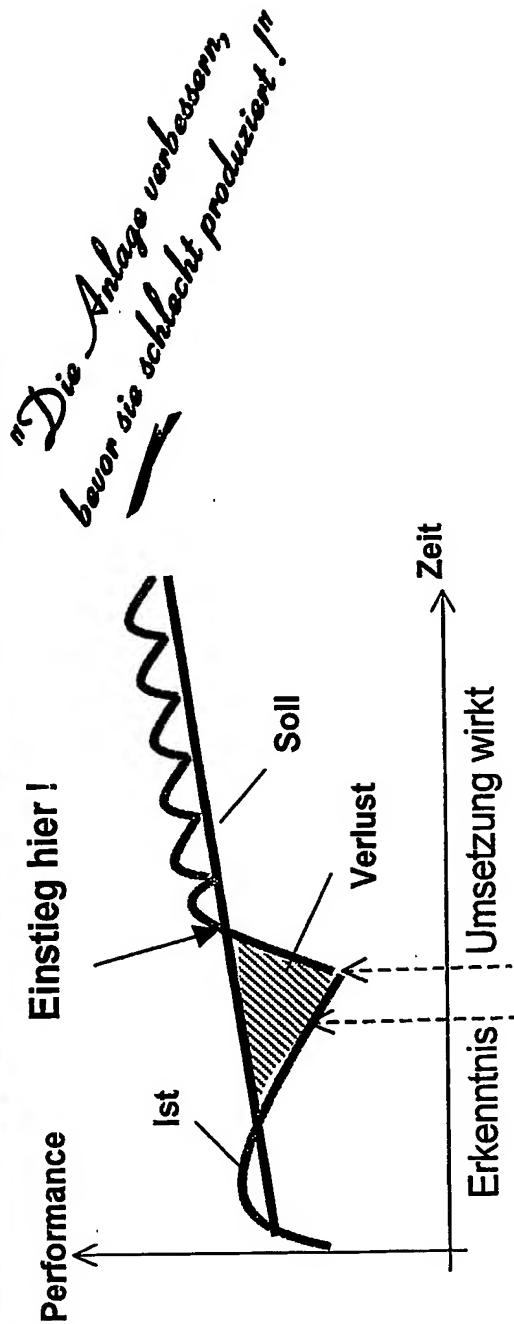
Wiederverwendung

Tools, Vorgehensweisen, Information, Berechnungsmo-  
delle, Verbesserungsszenarien, Umbaumuster

Erfahrung aus anderen Anlagen

gleiche/ähnliche Technik, gleiche Branche

## Wann ist der richtige Zeitpunkt für einen Einstieg ?



- Wenn die Anlage zu weit vom Soll entfernt ist, ist die Verbesserung nur mit großem Eingriff möglich
  - ◆ bei damit verbundenen hohen Investitionsvolumen entstehen durch die Totzeit (Erkenntnis, Entscheidung, Investitionsplanung) zusätzliche empfindliche Verluste
  - ◆ Das mit dem Umbau verbundene Risiko ist wesentlich größer
- Der mögliche Verbesserungshub ist bei häufigen, kleinen Maßnahmen begrenzt
- deshalb: Absinken unter Soll (und damit Verlust) verhindern; bereits in dieser Phase beginnen, die Anlage kontinuierlich zu verbessern



## Nächste Schritte: Ein einfacher Einstieg in den Verbesserungsprozess

200317497

15

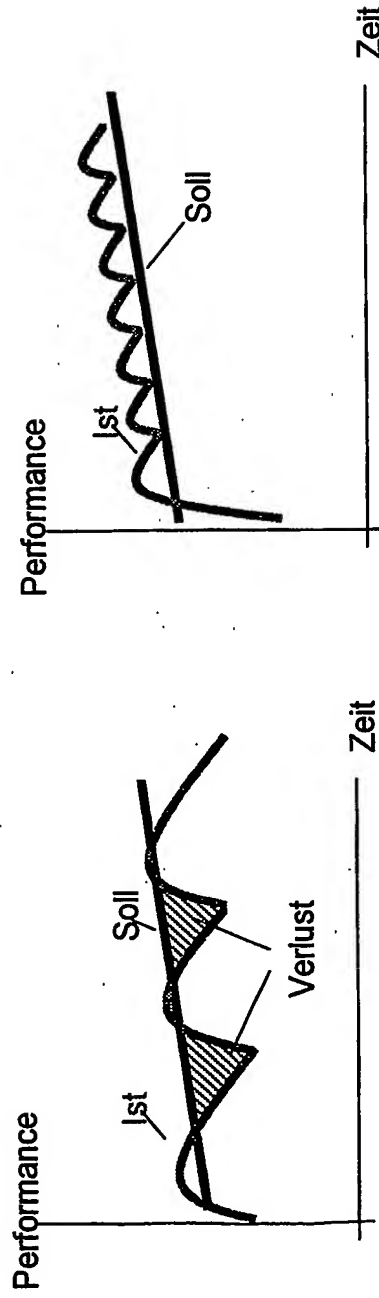
- Festlegung der Messgrößen / Performance Indikatoren
  - ◆ Standardsatz für die Anlage
  - ◆ ggf. angepasst an besonderen, vom Kunden gewünschten Fokus (z.B. Ausschuss, Qualität, Durchsatz, Verfügbarkeit, IT, spezielles Equipment, ...)
- Messgrößen der Kundenanlage erfassen
- Erfassen der Vergleichsdaten vom Markt
- kundenindividueller Vergleich + Bewertung der gefundenen Chancen oder Risiken
- Machbarkeitsuntersuchung, Entscheidungsvorbereitung und ggf. Durchführung (Nutzung einer signifikanten Chance)

# Siemens Plant Improvement Prozess für langlebige Industrieanlagen

200317497

16

## Modernisierung unter Druck      Kontinuierliche Modernisierung



### ■ Siemens Plant Improvement Prozess als Ergänzung zu

- ◆ Instandhaltung und Service
- ◆ eingebauter Flexibilität und Agilität der Anlage

### ■ Nutzen

- ◆ kontinuierliche Verbesserung
- ◆ Vermeidung von Performanceeinbrüchen
- ◆ Anpassung an den Markt, und an andere Risiken
- ◆ Ausnutzung von Innovationen, soweit sinnvoll und mögliche
- ◆ Sicherer Umbau
- ◆ verlängerte Nutzungszeiten

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**